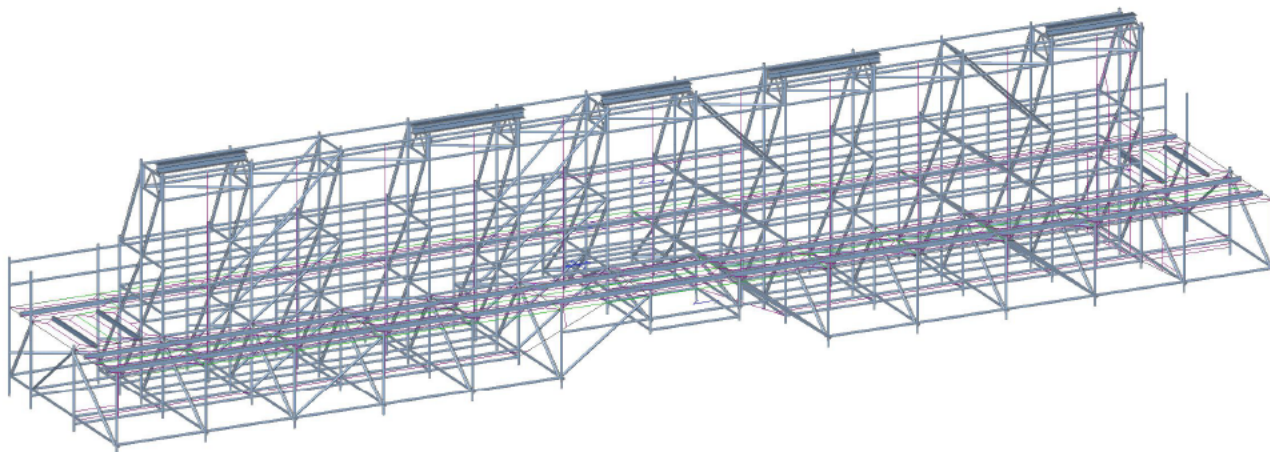


Statische berekening



Project	: GoodGuyz - Circoloco
Referentie	: IS5385
Onderdeel	: Scaffwand t.b.v. ondersteuning dak
Locatie	: Scheepshelling NDSM, Amsterdam
Auteur	: 5.1, 2, e
Datum	: 16.07.2024
Versie	: Versie 1.0
Change log	: Initiële versie
Aantal pagina's	: 42
Software	: SCIA Engineer 24.0.1020

Inhoud

1. Algemeen	3
1.1. Projectomschrijving	3
1.2. Uitgangspunten	3
1.3. Beheersmaatregelen	3
1.4. In-Service wind	4
1.5. Out-Service wind	5
1.6. Documenten van toepassing	6
1.7. Constructie elementen	6
2. Berekening	7
2.1. Rekenmodel	7
2.1.1. Materials	8
2.1.2. Cross-sections	8
2.1.3. Hinge type	10
2.1.4. Niet-lineaire functies	10
2.1.5. Nodal supports	14
2.2. Belastinggevallen	15
2.3. Nonlinear combinations	27
2.4. Result classes	29
3. Resultaten	30
3.1. Samenvatting berekening	30
3.2. Interne 1D-krachten - Staanders	34
3.3. Interne 1D-krachten - Liggers	35
3.4. Interne 1D-krachten - Schoren	36
4. Controles	37
4.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole kort	37
4.2. Scaffolding - Coupler check	37
4.3. Controle Layher Balkklem EN74	38
4.4. 1D internal forces	38
4.5. Spindel Controle	40
4.6. Controle globale stabiliteit	41
4.7. Reactions	42

1. Algemeen

1.1. Projectomschrijving

Deze constructie maakt deel uit van de hoofd draagconstructie van het No Art flatroof. Dit dak van 20m breed en 17m diep bestaat uit 5 tentspanten die hart op hart op 5.0m uit elkaar liggen. De spanten liggen aan de voorzijde op de Intersteel constructie. Aan de achterzijde liggen deze op de Scaffconstructie. De onderbouw van de Spanten, Intersteel constructie en de verbindingen tussen de spanten en de constructie vallen buiten de Scope van dit rapport.

De constructie zal opgebouwd worden uit een standaard steigersysteem van het type: Layher Allround K2000+, geheel conform de montage- en gebruikshandleiding.

In dit rapport beschouwen we de globale stabiliteit getoetst middels een evenwichtsberekening en de doorsnede controle voor de maatgevende onderdelen in de constructie. Belastingcombinaties zijn genomen voor de ongunstige situatie met ongunstige uitgangspunten per berekening.

1.2. Uitgangspunten

- Constructie wordt gebouwd volgens montage- & uitvoeringstekeningen, conform de Layher Allround montage- & gebruikshandleiding en volgens de regels de kunst en goed vakmanschap.
- Gebruiksperiode < 30 dagen
- Ontwerplevensduur 10 jaar
- Windbelasting In-Service 0.3kN/m^2 (vlgs. EN13814)
- Windbelasting Out-Service 0.45kN/m^2 (gereduceerde Out-service windbelasting gelijk aan Berekening Podium overkapping)
- Deel Scaff boven de vloer blijft open van windvangende delen (Out-Service maatgevend)
- Belastingen vanuit de tentspanten vlgs rapport: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024
- Controle belastingen vanuit de constructie op de ondergrond door de opdrachtgever.

Conclusie

Constructie voldoet volgens bovenstaande uitgangspunten

1.3. Beheersmaatregelen

In-Service

Vóór het bereiken van een een piekwindnelheid van **21.9m/s** op het hoogste punt van de constructie dienen de volgende acties voltooid te zijn:

- PA laten zakken
- Achterwand onder podiumoverkapping vrij maken van decor en andere windvangers om vrije doorstroming te creëren.

Deze waarde is gebaseerd op een gemiddelde basiswindnelheid van **7BFT. Vb = 15.5m/s** voor onbebouwd gebied.

Out-Service

De constructie dient volledig ontruimt te zijn vóór het bereiken van een piekwindnelheid van **26.8m/s** op het hoogste punt van de constructie.

Deze waarde is gebaseerd op een gemiddelde basiswindnelheid van **8BFT. Vb=19.0m/s** voor onbebouwd gebied.

Door de op locatie gemeten windsnelheden te vergelijken met voorspellingen en actuele windsnelheden gemeten op KNMI stations, kan een goede voorspelling gemaakt worden of de grenswaarde van de constructie overschreden gaat worden.

1.4. In-Service wind

Afmetingen constructie:

Hoogte	h	12,00 m
Breedte	b	24,00 m

Basiswindsnelheid:

7 Beaufort

$V_{b,0}$	15,53 m/s
C_{dir}	1
C_{season}	1
C_{prob}	1

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} \quad V_b = 15,53 \text{ m/s}$$

Orografiefactor	$C_o(Z)$	1,0
Turbulentiefactor	k_t	1,0
Terreinfactor	k_r	0,209

Dichtheid lucht	ρ	1,25 kg/m ³
-----------------	--------	------------------------

Stuwdruk per hoogteslag:

Hoogte [m]			$C_r(z)$	$I_v(z)$	$V_m(z)$ [m/s]	$q_p(z)$ [kN/m ²]
0,0	tot	12,0	0,86	0,24	13,31	0,300

Terreincategorie:

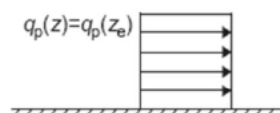
Cat II - Onbebouwd

Ruwheidslengte	Z_0	0,200 m
Minimale hoogte	Z_{min}	4,0 m

Terreincategorie	Z_0 [m]	Z_{min} [m]
Cat 0 - Zee of kust	0,005	1,0
Cat II - Onbebouwd	0,200	4,0
Cat III - Bebouwd	0,500	7,0

Grenswaarden:	[m/s]	[km/h]
Vpiek op z = h	21,91	78,9
Vpiek z = 10,0m	21,24	76,5

$h \leq b$



1.5. Out-Service wind

Afmetingen constructie:

Hoogte	h	12,00 m
Breedte	b	24,00 m

Basiswindsnelheid:

8 Beaufort

$V_{b,0}$	19,01 m/s
C_{dir}	1
C_{season}	1
C_{prob}	1

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} \quad V_b = 19,01 \text{ m/s}$$

Orografiefactor	$C_o(Z)$	1,0
Turbulentiefactor	k_t	1,0
Terreinfactor	k_r	0,209

Dichtheid lucht	ρ	1,25 kg/m ³
-----------------	--------	------------------------

Stuwdruk per hoogteslag:

Hoogte [m]			$C_r(z)$	$I_v(z)$	$V_m(z)$ [m/s]	$q_p(z)$ [kN/m ²]
0,0	tot	12,0	0,86	0,24	16,30	0,450

Terreincategorie:

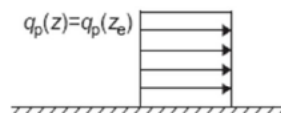
Cat II - Onbebouwd

Ruwheidslengte	Z_0	0,200 m
Minimale hoogte	Z_{min}	4,0 m

Terreincategorie	Z_0 [m]	Z_{min} [m]
Cat 0 - Zee of kust	0,005	1,0
Cat II - Onbebouwd	0,200	4,0
Cat III - Bebouwd	0,500	7,0

Grenswaarden:	[m/s]	[km/h]
Vpiek op z = h	26,82	96,6
Vpiek z = 10,0m	26,00	93,6

$h \leq b$



1.6. Documenten van toepassing

- 1) EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- 2) EN 1991 Belastingen op constructies
- 3) EN 1993 Staalconstructies
- 4) EN 1995 houtconstructies

- 5) EN 12811 Steigers – Deel 1: Steigers – prestatie-eisen en algemeen ontwerp
- 6) EN 74 Koppelingen en toebehoren voor het gebruik in gevelsteigers en ondersteunings-steigers gemaakt van stalen buizen.

- 8) Toelatingscertificaat; Zulassung Layher Allround Z-8.22-64
- 9) Toelatingscertificaat; Zulassung Layher Allround LWv Z-8.22-949

- 10) Layher montage & gebruikshandleiding
- 11) Layher koppelingen producthandleiding met toelatingscertificering

- 12) NPR 8020-50 Evenementen - Podiumconstructies - Verantwoordelijkheden
- 13) NPR 8020-51 Evenementen - Podiumconstructies - Belastingen en constructieve uitgangspunten
- 14) COBc Richtlijn Constructieve Veiligheid bij Evenementen
- 15) NEN-EN 13814 Fair ground and amusement park machinery and structures
- 16) NEN-EN 13782 Temporary structures-Tents-Safety

1.7. Constructie elementen

Layher Allround K2000+

- Staanders/Liggers/Hor. Diagonalen
- Vert. Diagonalen

S235 $f_{y,k}$ (Reh) = 320 N/mm²; $f_{u,k}$ = 360 N/mm²
S235 $f_{y,k}$ = 235 N/mm²; $f_{u,k}$ = 360 N/mm²

Koppelingen

- koppelingen vlgs. EN74
- weerstand koppelingen vlgs. EN74

Overig

- IS-Stagebeam (modulair vloersysteem $Q_{max} = 7.5kN/m^2$)
- IS-SteelSpan (modulair staalbouwsysteem)
 - * Kolommen HEB200
 - * Liggers HEA200
 - * Schoren HEA100

2. Berekening

Vorm en geometrie van de constructie

De vorm en geometrie van de constructie is geheel conform tekening en de elementen volgens de Zulassung Z-8.22-64.

Staven en verbindingen

De constructie is geheel gemoduleerd uit standaard Layher elementen, de stijfheden van de verbindingen tussen de elementen zijn ingegeven met het bijbehorende fysisch niet-lineaire materiaalgedrag van deze elementen. De waardes hiervan zijn afkomstig uit de officiële Layher keuringsdocumenten; Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-8.22-64.

Oplegcondities

De constructie is volledig geschoord en wordt onder elke oplegging met de ondergrond onderstept met een woodpad. De niet-lineairiteit van de van de steunpunten in meegenomen door deze te modelleren als wrijvingssteunpunten in de x- en y-richting. In de z-richting kunnen de steunpunten enkel starre druk opnemen.

Berekeningsmethode

De krachtsverdeling en de vervormingen zijn bepaald met een geometrisch niet-lineaire analyse inclusief globale en lokale imperfecties. (pad 2c)

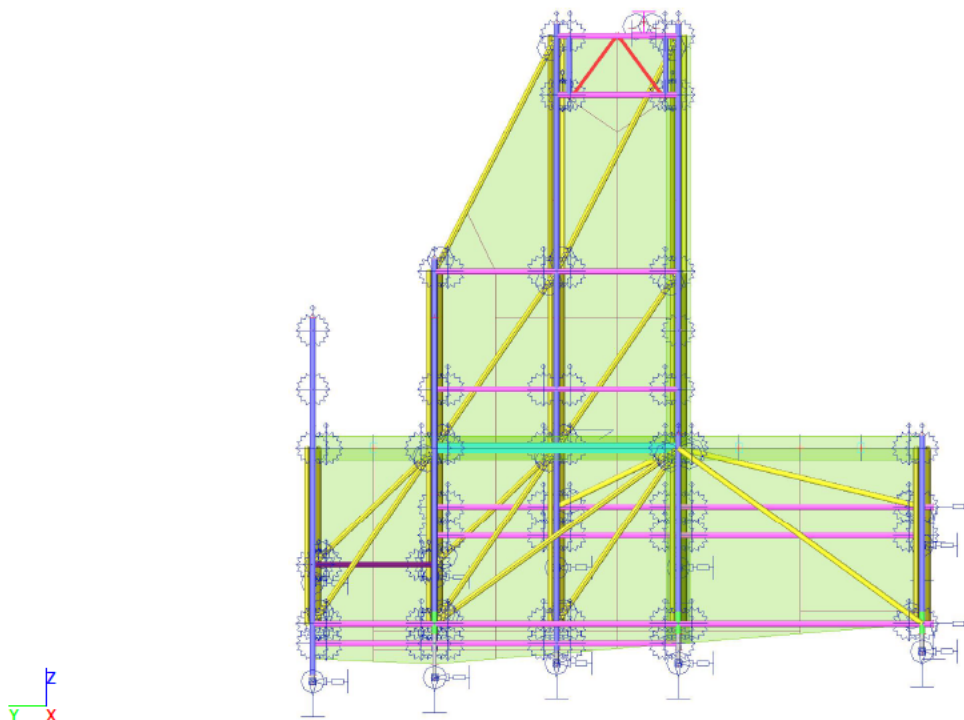
Globale imperfecties zijn genomen door middel van de scheefstandsfuncties in de maatgevende richting per combinatie. (wind van achter, scheefstand naar voren hellend. Enz.)

De lokale imperfectie is in rekening gebracht door elk element een simpele kromming van 1/200 toe te kennen.

Door een niet-lineaire analyse zijn alle toegekende spelingen en translatie- en rotatiestijfheden tussen de elementen in rekening gebracht.

De berekeningsresultaten worden gecontroleerd door een staalcontrole uit te voeren, daarnaast worden de resultaten met de door layher opgegeven toelaatbare belastingen.

2.1. Rekenmodel



2.1.1. Materials

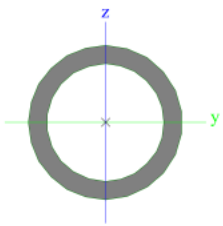
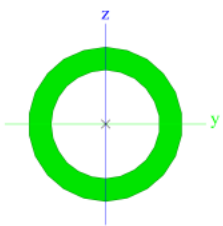
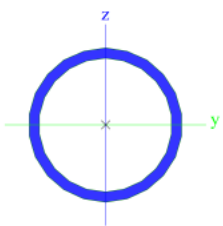
Steel EC3

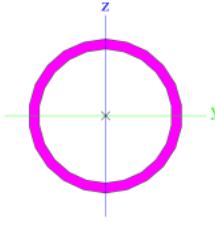
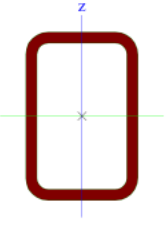
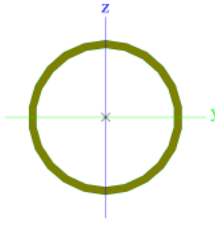
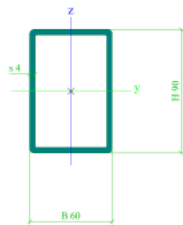
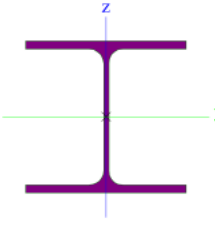
Name	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0
S 235 (280)	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	280,0 215,0	360,0 360,0
S 235 (320)	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	320,0 215,0	360,0 360,0

Aluminium EC9

Name Type	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	0.2% proof strength (f_o) [MPa] 0.2% proof strength (f_o, haz) [MPa] n-value for plastic analysis (n_p)
EN-AW 6082 (EP/O,EP/H,ET) T6 (0-5)	2700,0	7,0000e+04	0.3	250,0
Aluminium		2,6923e+04	0,00	125,0
				32

2.1.2. Cross-sections

Name	Type	Materiaal	A [m ²]	I_y [m ⁴] I_z [m ⁴]	W_{ely} [m ³] W_{elz} [m ³]	Picture
Allround Base	RO38X4.5	S 235 (280)	4,7400e-04	6,7600e-08	3,5600e-06	
Allround Base + Collar	RO48 3X7.1	S 235 (280)	9,1900e-04	2,0100e-07	8,3100e-06	
Allround Standard	CHS48 3/3.2	S 235 (320)	4,5300e-04	1,1600e-07	4,8000e-06	

Name	Type	Materiaal	A [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{ely} [m ³] W _{elz} [m ³]	Picture
Allround o-Ledger	CHS48 3/3.2	S 235 (320)	4,5300e-04	1,1600e-07	4,8000e-06	
				1,1600e-07	4,8000e-06	
Allround Lattice diagonal	RRO30X20X2K	S 235	1,7300e-04	1,9340e-08	1,2911e-06	
				1,0100e-08	1,0100e-06	
Allround Brace	RO48 3X2.3	S 235	3,3200e-04	8,8100e-08	3,6500e-06	
				8,8100e-08	3,6500e-06	
IS_MainBeam	GCS	EN-AW 6082 (EP/O,EP/H,ET) T6 (0-5)	2,6840e-03	9,6992e-06	8,6946e-05	
				2,3886e-06	4,1540e-05	
IS_CrossBeam	GCS	EN-AW 6082 (EP/O,EP/H,ET) T6 (0-5)	1,8443e-03	3,7239e-06	4,4539e-05	
				1,2308e-06	3,7016e-05	
IS_SupportBeam	RHS	EN-AW 6082 (EP/O,EP/H,ET) T6 (0-5)	1,1290e-03	1,2417e-06	2,7594e-05	
				6,5299e-07	2,1766e-05	
IS_Dummy	GCS	Dummy	7,8080e-03	5,6960e-05	5,6960e-04	
				2,0030e-05	2,0030e-04	
ST_Ledger	HEA200	S 235	5,3800e-03	3,6900e-05	3,8900e-04	
				1,3400e-05	1,3400e-04	

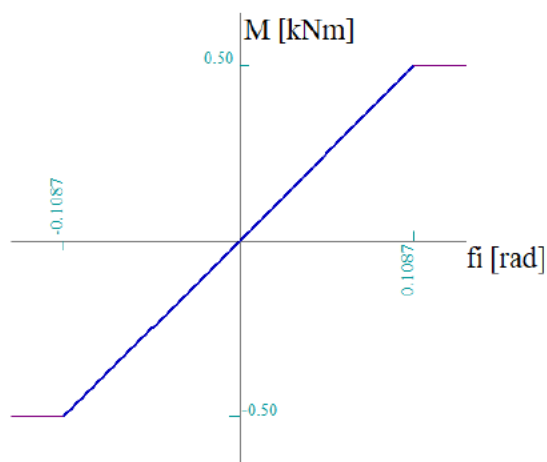
2.1.3. Hinge type

Name	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz	Hinge type	Nxx [kN] Mxx [kNm]	Vyk [kN] Myk [kNm]	Vzk [kN] Mzk [kNm]
Layher k2000+	Rigid	Flexible	Rigid	Nonlinear	Nonlinear	Flexible	Layher (Variante K2000+)	34,10 0,58	11,00 1,11	29,04 0,41

2.1.4. Niet-lineaire functies

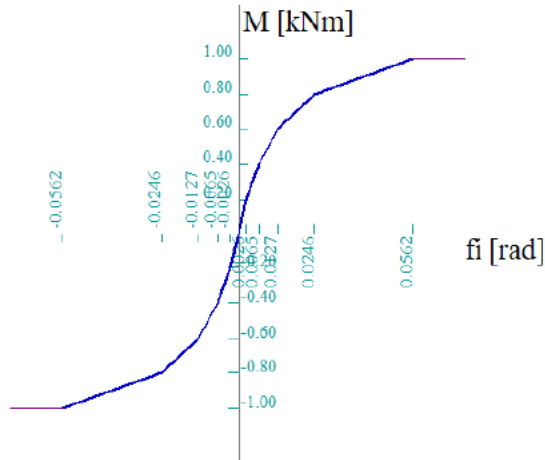
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
Layher K2000+ -Mx1	Rotation		-0.108700 / -500.000000 0.108700 / 500.000000	Free	Free

Drawing



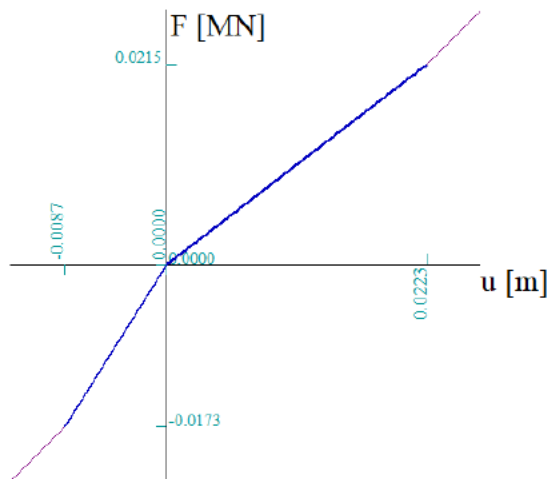
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
Layher K2000+ - My1	Rotation		-0.056200 / -1000.000000 -0.024600 / -800.000000 -0.012700 / -600.000000 -0.006500 / -400.000000 -0.002600 / -200.000000 0.002600 / 200.000000 0.006500 / 400.000000 0.012700 / 600.000000 0.024600 / 800.000000 0.056200 / 1000.000000	Free	Free

Drawing



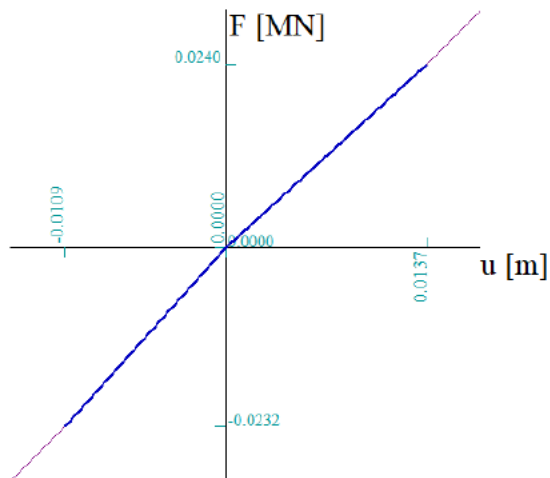
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_1036_0500	Translation	-0.008700 / -17300.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.022300 / 21500.000000			

Drawing



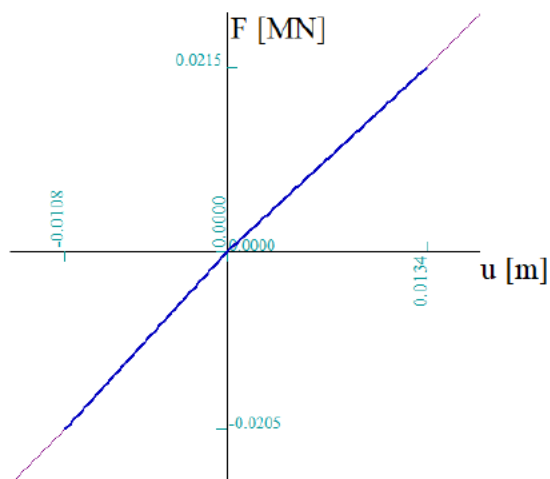
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_1036_1000	Translation	-0.010900 / -23200.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.013700 / 24000.000000			

Drawing



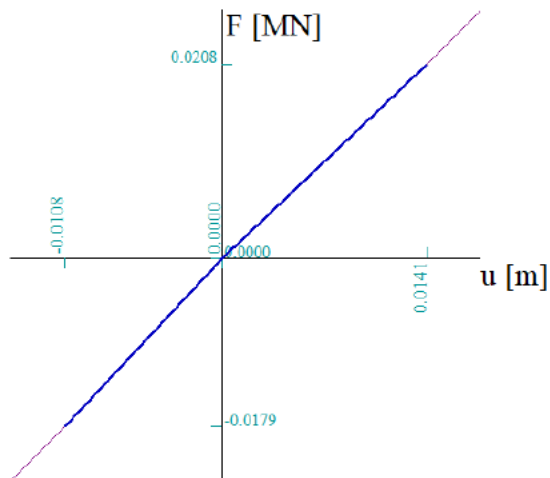
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_1036_1500	Translation	-0.010800 / -20500.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.013400 / 21500.000000			

Drawing



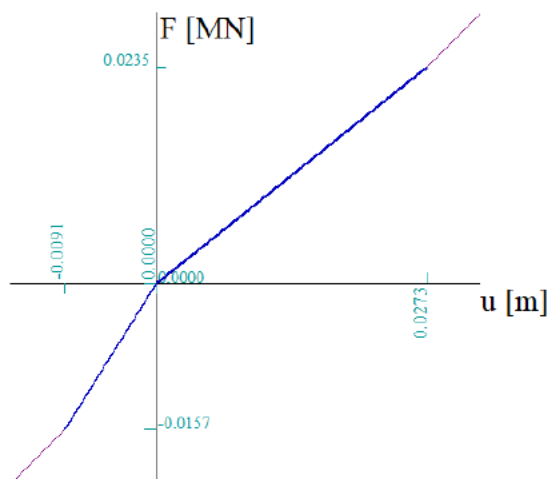
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_1036_2000	Translation	-0.010800 / -17900.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.014100 / 20800.000000			

Drawing



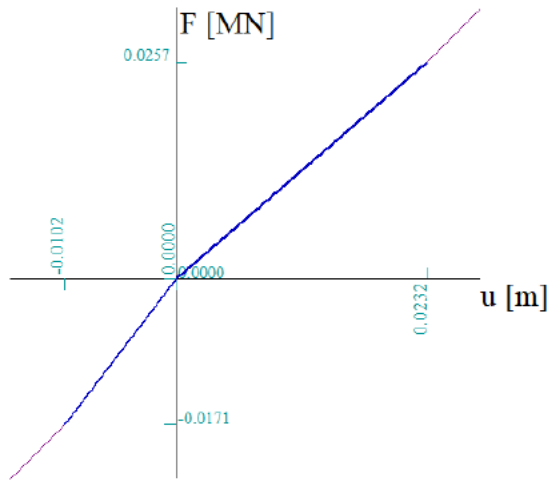
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_2072_0500	Translation	-0.009100 / -15700.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.027300 / 23500.000000			

Drawing



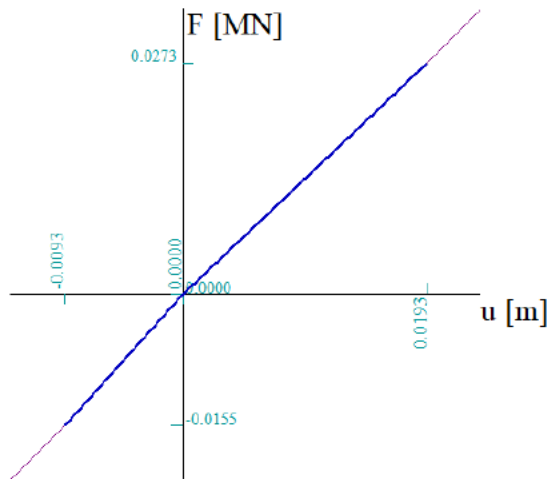
Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_2072_1000	Translation	-0.010200 / -17100.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.023200 / 25700.000000			

Drawing



Name	Type	u / F	fi / M	Positive end	Negative end
AR_K2000+_2072_1500	Translation	-0.009300 / -15500.000000		Flexible	Flexible
		0.000000 / 0.000000			
		0.019300 / 27300.000000			

Drawing



2.1.5. Nodal supports

Type	X C flex X [kN/m] mju X From reaction	Y C flex Y [kN/m] mju Y From reaction	Z	Rx Stiffness Rx [MNm/rad]	Ry Stiffness Ry [MNm/rad]	Rz
Standard	Friction	Friction	Rigid press only	Free	Free	Free
	10000,00	10000,00				
	0.4	0.4				
	Z	Z				

2.2. Belastinggevallen

BG1 - Eigengewicht

Het eigengewicht van de staven wordt door het model gegenereerd.

BG2 - Eigengewicht vloer

Het eigengewicht van het vloersysteem wordt ingegeven als belasting op een belastingpaneel van 0.15kN/m^2

BG3 - Ballast

Ballast is ingegeven als puntlast op staaf, per ballastblok van 1150kg: $4 \times 2.875\text{kN}$

BG4 - Eigengewicht dakspanten

overgenomen uit: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024 6.2.1 LC1

BG5 - Riggingload dakspanten

overgenomen uit: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024 6.2.5 LC5

BG6 t/m BG8 - Wind Out-Service (in 0, 90, 180-richting)

Wind op gesloten delen van de Scaff: $0.45 \times 1.3 = 0.585\text{kN/m}^2$

Wind op open delen van de Scaff richting 0, 180: $3 \text{ stramienen} \times 7\% \text{ windvang} \times 1.3 \times 0.45 = 0.123\text{kN/m}^2$

BG9 - Wind op dak Out-Service 0

overgenomen uit: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024 6.2.3 LC3

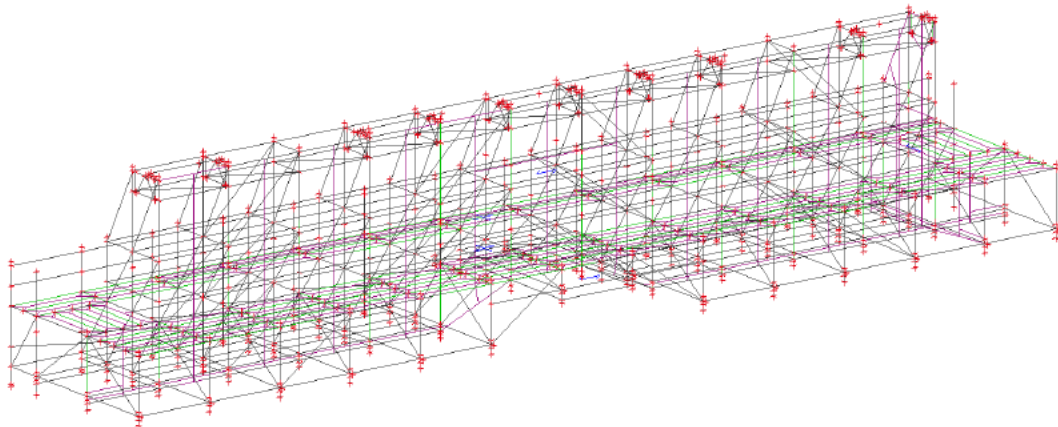
BG10 - Wind op dak Out-Service 90

overgenomen uit: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024 6.2.2 LC2

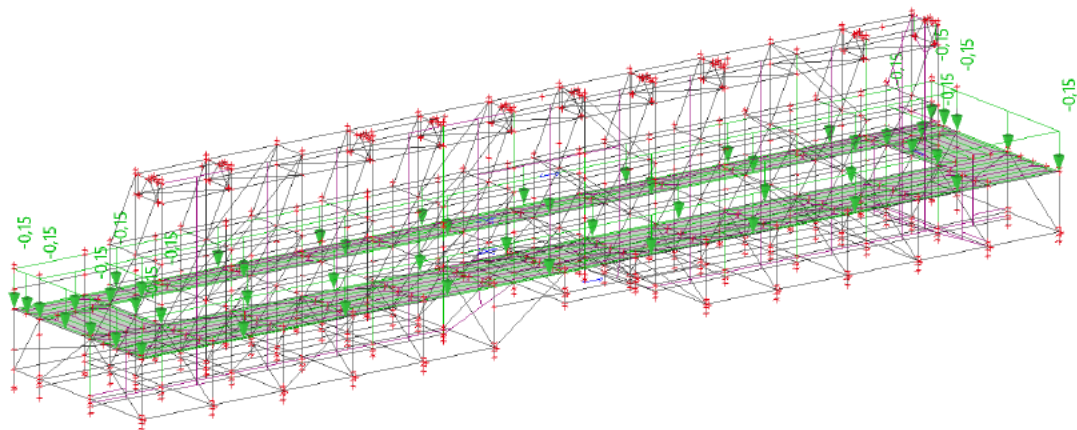
BG11 - Wind op dak Out-Service 180

overgenomen uit: IB Europe Canopy Roof 24026 d.d. 08-07-2024 6.2.4 LC4

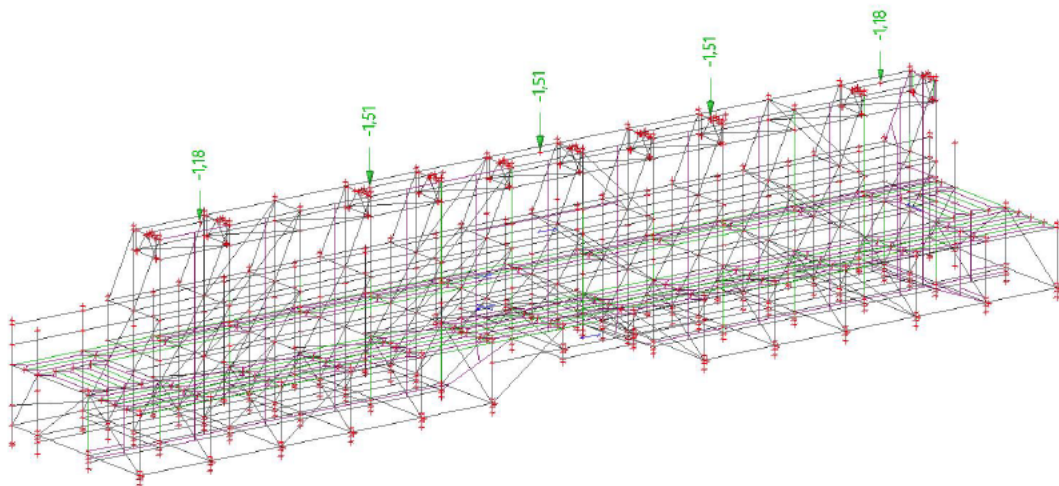
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group	Direction
BG1	Eigen gewicht	Permanent Self weight	LG1	-Z



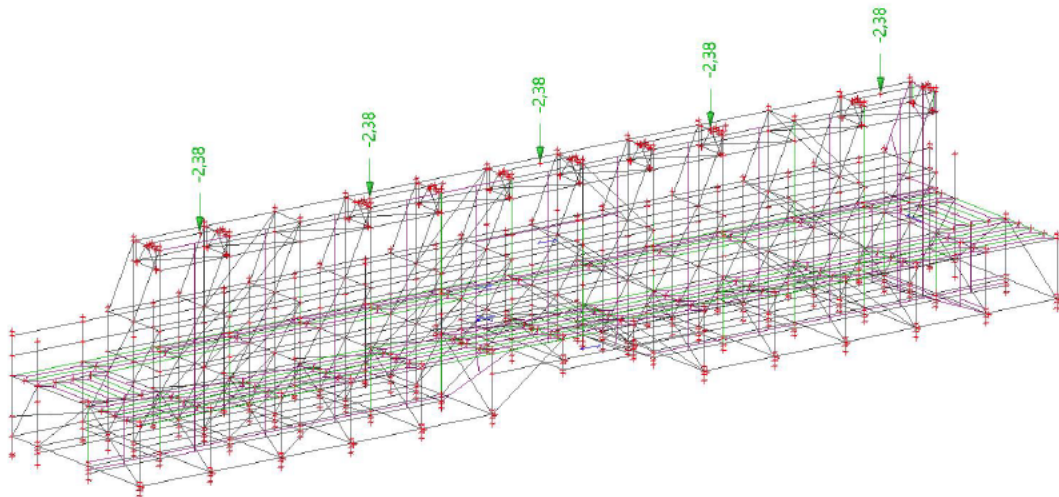
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG2	Eigen gewicht vloer	Permanent Standard	LG1



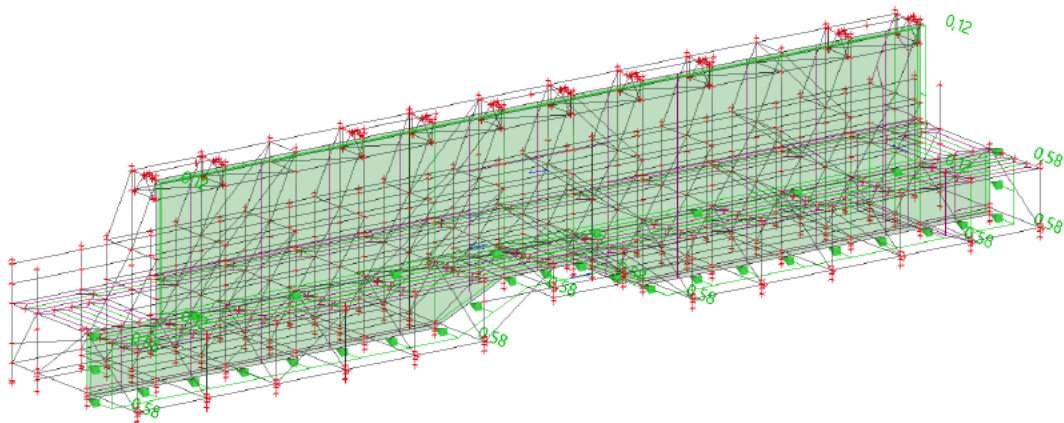
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG4	Eigengewicht Dakspanten	Permanent Standard	LG1



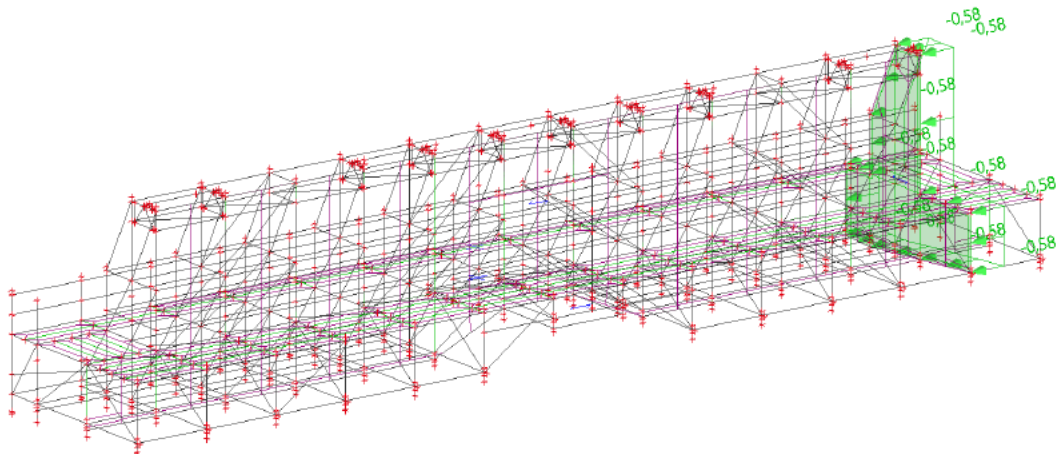
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG5	Riggingload dakspanten	Permanent Standard	LG1



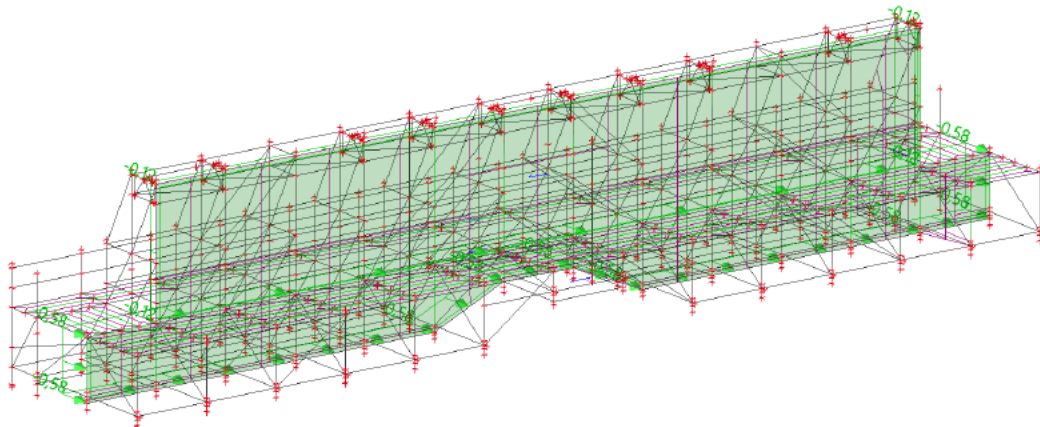
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG6	Wind op Scaff Out-Service 0	Permanent	LG1
		Standard	



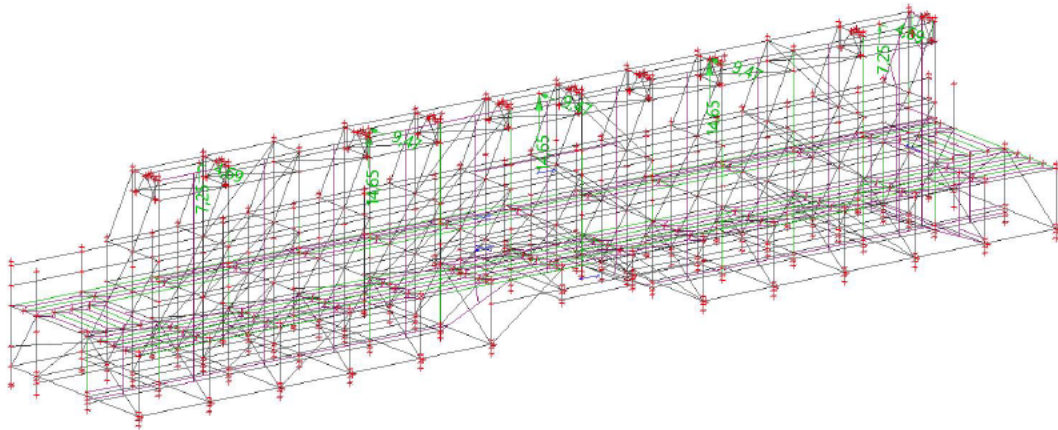
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG7	Wind op Scaff Out-Service 90	Permanent	LG1
		Standard	



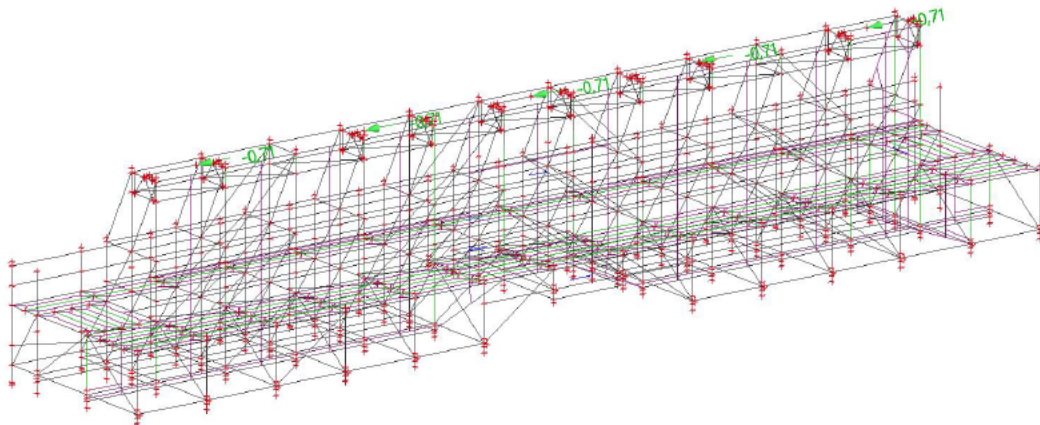
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG8	Wind op Scaff Out-Service 180	Permanent	LG1
		Standard	



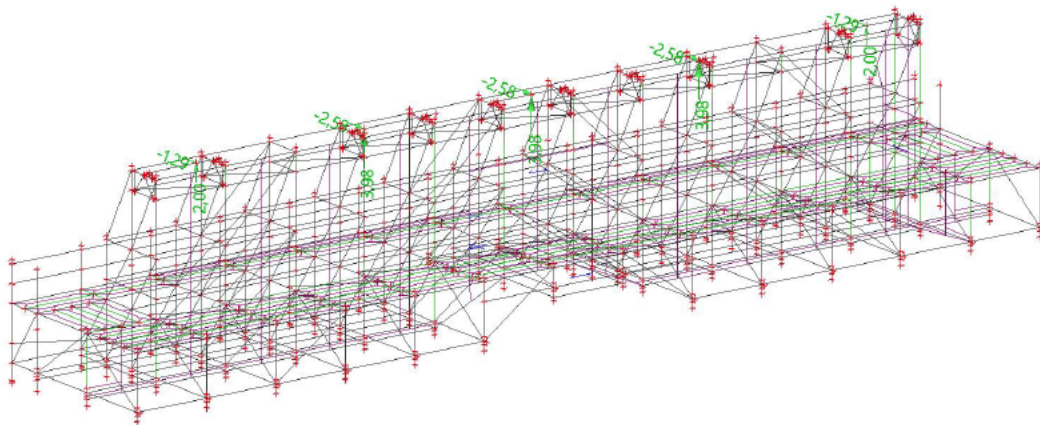
Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG9	Wind op dak Out-Service 0	Permanent Standard	LG1



Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG10	Wind op dak Out-Service 90	Permanent	LG1
		Standard	



Name	Description Spec	Action type Load type	Load group
BG11	Wind op dak Out-Service 180	Permanent	LG1
		Standard	



2.3. Nonlinear combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]	Bow imperfection 1/f
NL-UGT-01	Eigengewicht	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,35	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,35	
			BG3 - Ballast	1,35	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,35	
NL-UGT-02	Eigengewicht + Rigging	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,35	
NL-UGT-03	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,35	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,35	
NL-UGT-04	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,35	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,35	
			BG10 - Wind op dak Out-Service 90	1,35	
NL-UGT-05	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,35	
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,35	
NL-UGT-06	Eigengewicht + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,35	
			BG9 - Wind op dak Out-Service 0	1,35	
NL-UGT-07	Eigengewicht + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,35	
			BG10 - Wind op dak Out-Service 90	1,35	
NL-UGT-08	Eigengewicht + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,10	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,10	
			BG3 - Ballast	1,10	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,10	
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,35	
			BG11 - Wind op dak Out-Service 180	1,35	
NL-STAB-01	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	0,90	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,20	
NL-STAB-02	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	0,90	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,20	
NL-STAB-03	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature 200
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	0,90	

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]	Bow imperfection 1/f
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,20	
			BG11 - Wind op dak Out-Service 180	1,20	
NL-STAB-04	Eigengewicht + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,20	
			BG10 - Wind op dak Out-Service 90	1,20	
NL-STAB-05	Eigengewicht + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,20	
			BG11 - Wind op dak Out-Service 180	1,20	
NL-STAB-06	Eigengewicht + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,20	
			BG9 - Wind op dak Out-Service 0	1,20	
NL-REACTIES-01	Eigengewicht	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
NL-REACTIES-02	Eigengewicht + Rigging	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,00	
NL-REACTIES-03	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,00	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,00	
			BG9 - Wind op dak Out-Service 0	1,00	
NL-REACTIES-04	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,00	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,00	
			BG10 - Wind op dak Out-Service 90	1,00	
NL-REACTIES-05	Eigengewicht + Rigging + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG5 - Riggingload dakspanten	1,00	
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,00	
			BG11 - Wind op dak Out-Service 180	1,00	
NL-REACTIES-07	Eigengewicht + Wind Out-service 90	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG7 - Wind op Scaff Out-Service 90	1,00	
			BG10 - Wind op dak Out-Service 90	1,00	
NL-REACTIES-08	Eigengewicht + Wind Out-service 180	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG8 - Wind op Scaff Out-Service 180	1,00	
			BG11 - Wind op dak Out-Service 180	1,00	
NL-REACTIES-06	Eigengewicht + Wind Out-service 0	Ultimate	BG1 - Eigen gewicht	1,00	Simple curvature
			BG2 - Eigen gewicht vloer	1,00	200
			BG3 - Ballast	1,00	
			BG4 - Eigengewicht Dakspanten	1,00	
			BG6 - Wind op Scaff Out-Service 0	1,00	
			BG9 - Wind op dak Out-Service 0	1,00	

2.4. Result classes

Name	Description	List		
RC1	Alle NL	NL-UGT-01		
		NL-UGT-02		
		NL-UGT-03		
		NL-UGT-04		
		NL-UGT-05		
		NL-UGT-06		
		NL-UGT-07		
		NL-UGT-08		
		NL-STAB-01		
		NL-STAB-02		
		NL-STAB-03		
		NL-STAB-04		
		NL-STAB-05		
		NL-STAB-06		
		NL-REACTIES-01		
		NL-REACTIES-02		
		NL-REACTIES-03		
		NL-REACTIES-04		
		NL-REACTIES-05		
		NL-REACTIES-07		
		NL-REACTIES-08		
		NL-REACTIES-06		
		RC2	NL-Reacties	NL-REACTIES-01
				NL-REACTIES-02
NL-REACTIES-03				
NL-REACTIES-04				
NL-REACTIES-05				
NL-REACTIES-07				
NL-REACTIES-08				
NL-REACTIES-06				
RC3	NL-STAB	NL-STAB-01		
		NL-STAB-02		
		NL-STAB-03		
		NL-STAB-04		
		NL-STAB-05		
		NL-STAB-06		

3. Resultaten

3.1. Samenvatting berekening

Linear calculation

Number of 2D elements	0
Number of 1D elements	3060
Number of mesh nodes	2356
Number of equations	14136
Load cases	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6, BG7, BG8, BG9, BG10, BG11

Sum of loads and reactions

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	loads	0,00	0,00	-61,66
	reaction in nodes	0,00	0,00	61,66
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	loads	0,00	0,00	-13,85
	reaction in nodes	0,00	0,00	13,85
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	loads	0,00	0,00	-80,50
	reaction in nodes	0,00	0,00	80,50
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	loads	0,00	0,00	-6,89
	reaction in nodes	0,00	0,00	6,89
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	loads	0,00	0,00	-11,88
	reaction in nodes	0,00	0,00	11,88
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG6	loads	0,00	33,86	0,00
	reaction in nodes	0,00	-33,86	0,00
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG7	loads	-8,78	0,00	0,00
	reaction in nodes	8,78	0,00	0,00
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG8	loads	0,00	-33,86	0,00
	reaction in nodes	0,00	33,86	0,00
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG9	loads	0,00	37,78	58,45
	reaction in nodes	0,00	-37,79	-58,45
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10	loads	-3,57	0,00	0,00
	reaction in nodes	3,57	0,00	0,00
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11	loads	0,00	-10,32	15,92
	reaction in nodes	0,00	10,33	-15,92
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Nonlinear calculation

Number of 2D elements	0
Number of 1D elements	3060
Number of mesh nodes	2356
Number of equations	14136
Geometrical nonlinearity	2nd order (Timoshenko)
Method of calculation	Picard
Number of increments	1
Maximum iterations	120

Nonlinear combination	No. of iterations
NL-UGT-01	5
NL-UGT-02	6
NL-UGT-03	29
NL-UGT-04	20
NL-UGT-05	42
NL-UGT-06	27
NL-UGT-07	22
NL-UGT-08	50
NL-STAB-01	31
NL-STAB-02	18
NL-STAB-03	42
NL-STAB-06	30
NL-STAB-04	17
NL-STAB-05	42
NL-REACTIES-01	5
NL-REACTIES-02	7
NL-REACTIES-03	52
NL-REACTIES-04	18
NL-REACTIES-05	40
NL-REACTIES-06	51
NL-REACTIES-07	18
NL-REACTIES-08	32

Sum of loads and reactions

Nonlinear combination	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
NL-UGT-01	loads	0,00	0,00	-219,90
	reaction in nodes	0,00	0,00	219,90
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-02	loads	0,00	0,00	-195,20
	reaction in nodes	0,01	0,00	195,20
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-03	loads	-0,01	96,73	-116,29
	reaction in nodes	0,02	-96,68	116,29
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-04	loads	-16,68	0,00	-195,21
	reaction in nodes	16,65	0,00	195,21
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-05	loads	0,00	-59,65	-173,72
	reaction in nodes	0,00	59,55	173,72
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-06	loads	-0,01	96,73	-100,26
	reaction in nodes	0,01	-96,61	100,26
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-07	loads	-16,68	0,00	-179,18
	reaction in nodes	16,65	0,00	179,18
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00

Nonlinear combination	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-UGT-08	loads	0,00	-59,65	-157,69
	reaction in nodes	0,01	59,57	157,69
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-01	loads	-0,01	85,98	-103,43
	reaction in nodes	0,01	-85,95	103,43
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-02	loads	-14,82	0,00	-173,58
	reaction in nodes	14,79	0,00	173,58
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-03	loads	0,00	-53,02	-154,47
	reaction in nodes	0,00	52,94	154,47
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-06	loads	-0,01	85,98	-92,74
	reaction in nodes	0,01	-85,94	92,74
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-04	loads	-14,82	0,00	-162,89
	reaction in nodes	14,78	0,00	162,89
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-STAB-05	loads	0,00	-53,02	-143,79
	reaction in nodes	0,00	52,95	143,79
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-01	loads	0,00	0,00	-162,89
	reaction in nodes	0,00	0,00	162,89
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-02	loads	0,00	0,00	-174,76
	reaction in nodes	0,00	0,00	174,76
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-03	loads	-0,01	71,65	-116,30
	reaction in nodes	0,01	-71,62	116,30
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-04	loads	-12,35	0,00	-174,76
	reaction in nodes	12,33	0,00	174,76
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-05	loads	0,00	-44,18	-158,85
	reaction in nodes	0,00	44,18	158,85
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-06	loads	-0,01	71,65	-104,43
	reaction in nodes	0,01	-71,62	104,43
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-07	loads	-12,35	0,00	-162,89
	reaction in nodes	12,33	0,00	162,89
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00

Nonlinear combination	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
NL-REACTIES-08	loads	0,00	-44,18	-146,97
	reaction in nodes	0,00	44,17	146,97
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Max. verplaatsing

Nonlinear calculation

Class: RC2

Selection: All

Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element

Results on 1D member:

Extreme 1D: Global

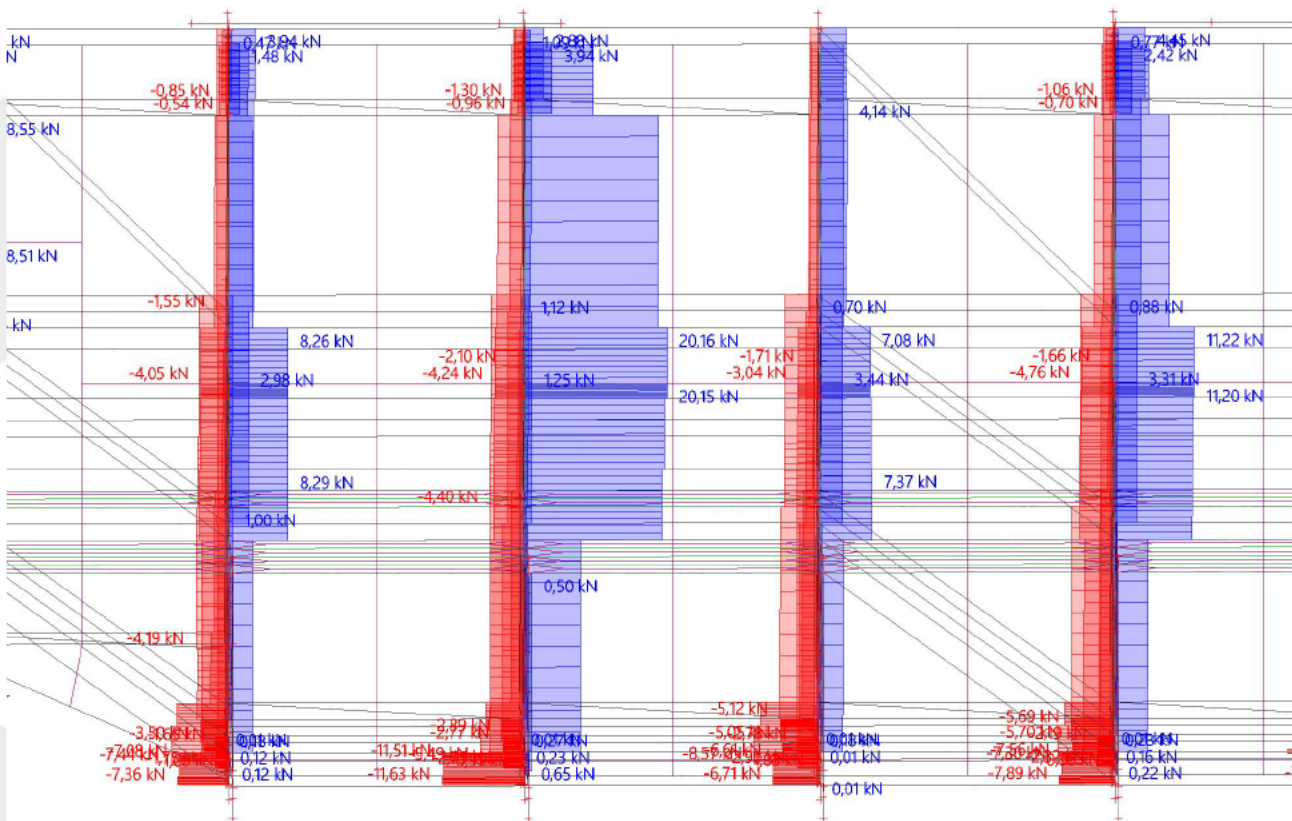
Name	dx [mm]	Fibre	Case	u _x [mm]	u _y [mm]	u _z [mm]	φ _x [mrad]	φ _y [mrad]	φ _z [mrad]	U _{total} [mm]
B88	10,800	20	NL-REACTIES-02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B955	1036,000	15	NL-REACTIES-06	1,1	51,4	12,3	-7,7	0,0	-0,1	52,8

3.2. Interne 1D-krachten - Staanders

Nonlinear calculation
Class: RC1
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = Allround Standard - CHS48.3/3.2

Name	dx [mm]	Case	Cross-section	N [kN]
B340	166,000	NL-UGT-01	Allround Standard - CHS48 3/3.2	-11,63
B342	2105,000+	NL-UGT-06	Allround Standard - CHS48 3/3.2	20,16

Values: N
Nonlinear calculation
Class: RC1
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All
Filter: Cross-section = Allround Standard - CHS48.3/3.2

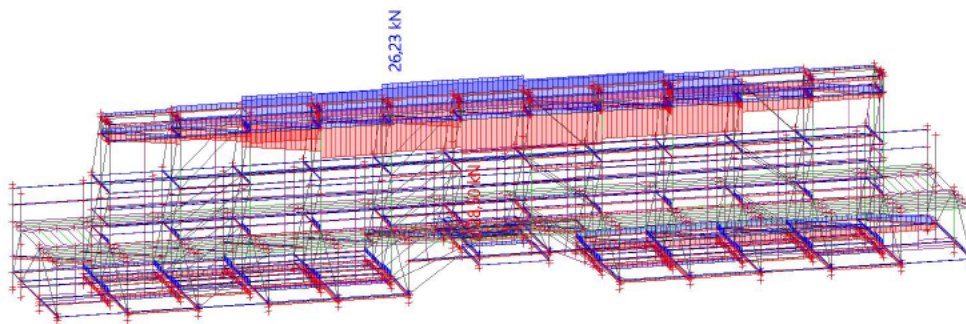


3.3. Interne 1D-krachten - Liggers

Nonlinear calculation
Class: RC1
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Layer = Ledgers

Name	dx [mm]	Case	N [kN]
B890	0,000	NL-UGT-06	-28,50
B499	0,000	NL-UGT-06	26,23

Values: N
Nonlinear calculation
Class: RC1
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All
Filter: Cross-section = Allround
o-Ledger - CHS48.3/3.2



3.4. Interne 1D-krachten - Schoren

Nonlinear calculation

Class: RC1

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Global

Selection: All

Filter: Cross-section = Allround Brace - RO48.3X2.3

Name	dx [mm]	Case	Cross-section	N [kN]
B658	0,000	NL-UGT-06	Allround Brace - RO48.3X2.3	-6,90
B771	2557,965	NL-UGT-06	Allround Brace - RO48.3X2.3	10,02

Values: N

Nonlinear calculation

Class: RC1

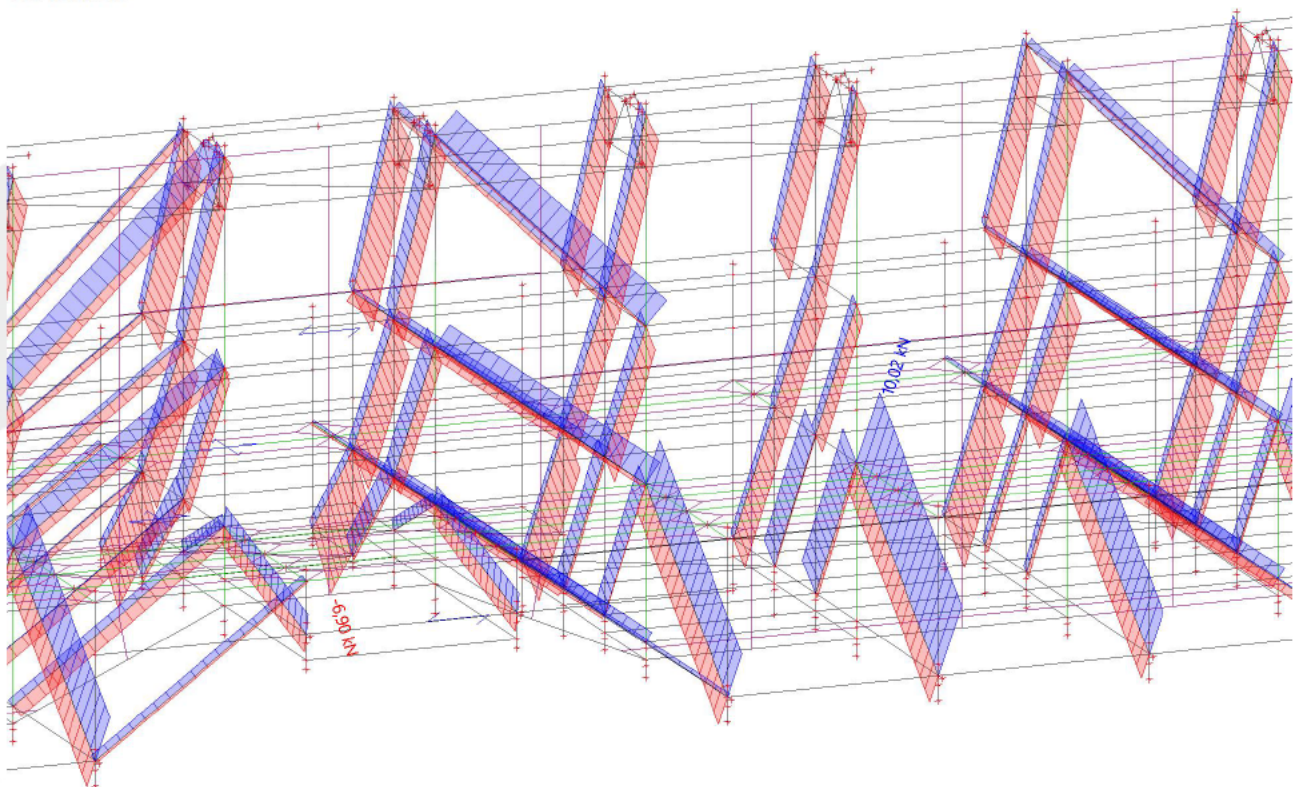
Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Global

Selection: All

Filter: Cross-section = Allround Brace -

RO48.3X2.3



4. Controles

4.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole kort

Values: $UC_{Overall}$

Nonlinear calculation

Class: RC1

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Cross-section

Selection: All

There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.

Overall Unity Check

Name	dx [mm]	Case	Cross-section	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{sec} [-]	UC_{stab} [-]	E/W/N
B24	88,000+	NL-UGT-03	Allround Base + Collar - RO48 3X7.1	S 235 (280)	0,24	0,24	0,00	
B936	191,000-	NL-UGT-06	Allround o-Ledger - CHS48 3/3.2	S 235 (320)	0,57	0,57	0,00	
B248	229,000	NL-UGT-03	Allround Base - RO38X4.5	S 235 (280)	0,51	0,51	0,00	
B68	2772,000+	NL-UGT-06	Allround Standard - CHS48 3/3.2	S 235 (320)	0,66	0,66	0,00	
B771	0,000	NL-UGT-06	Allround Brace - RO48 3X2.3	S 235	0,22	0,22	0,00	
B909	621,122	NL-UGT-06	Allround Lattice diagonal - RRO30X20X2K	S 235	0,20	0,20	0,00	
B955	1036,000	NL-UGT-06	ST_Ledger - HEA200	S 235	0,15	0,15	0,00	W30
B982	0,000	NL-UGT-06	IS_Dummy - GCS (Numerical)	Dummy	0,01	0,01	0,00	

E/W/N	Present on members
W30	B954, B955

4.2. Scaffolding - Coupler check

Nonlinear calculation

Class: RC1

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Global

Selection: All

Scaffolding - Coupler Check

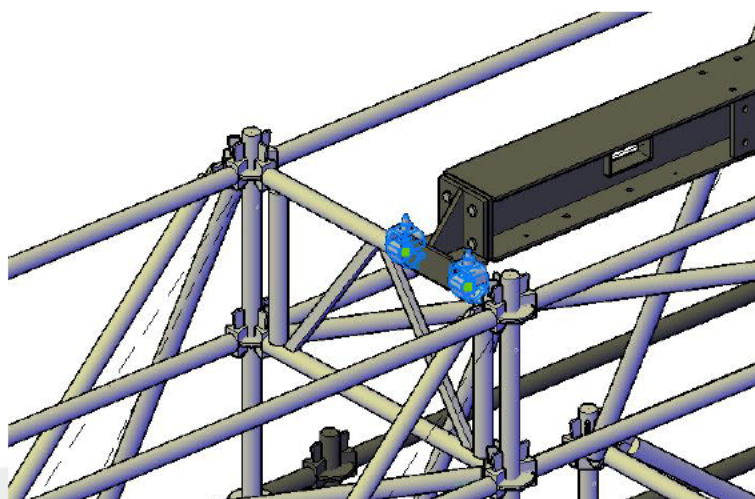
Name	dx [mm]	Case	UC_{Max} [-]	UC_{Fx} [-]	UC_{Fy} [-]	UC_{Fz} [-]	UC_{Mx} [-]	UC_{My} [-]	UC_{Mz} [-]	$UC_{Interaction1}$ [-]	$UC_{Interaction2}$ [-]	$UC_{Interaction3}$ [-]
B890	0,000	NL-UGT-06	0,92	0,92	0,02	0,01	0,00	0,09	0,05	0,15	0,00	0,09

4.3. Controle Layher Balkklem EN74

Boven op de Layher worden HEA200 balken geplaatst, waar vervolgens de spanten van de overkapping op bevestigd worden. De maximale verticale belasting per klem bedraagt: $1.5 \times 3.6 = 5.4\text{kN}$.

Door de eindstijl en de diagonalen van de tralieliigers zitten de klemmen vormgesloten op de tralieliigers voor horizontale belasting, deze is daarom niet maatgevend.

Alle klemmen die een verticale belasting $> 5.4\text{kN}$ dragen worden voorzien van een 5 tons spanband.



4.4. 1D internal forces

Nonlinear calculation

Class: RC1

Coordinate system: Principal

Extreme 1D: Member

Selection: All

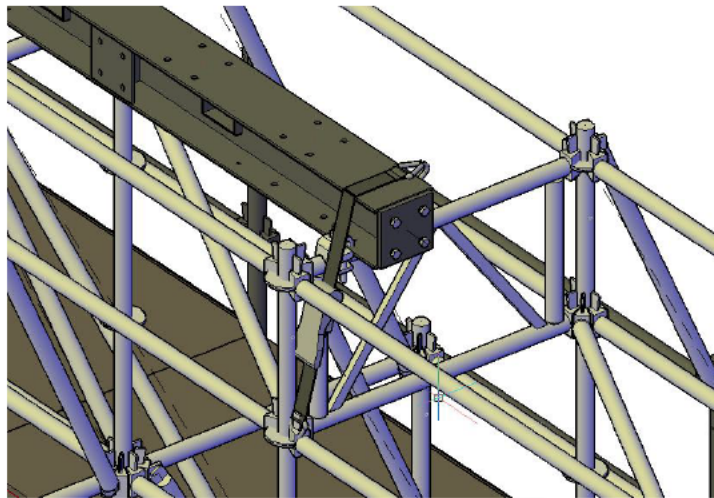
Filter: Layer = Balkklemmen

Values: N limited by interval $<0,00; 1000,00>$ [kN]

Name	dx [mm]	Case	N [kN]
B970	47,200	NL-UGT-06	2,09
B970	0,000	NL-UGT-06	2,09
B972	59,000	NL-UGT-06	0,21
B972	0,000	NL-UGT-08	0,25
B974	47,200	NL-UGT-08	0,49
B974	0,000	NL-UGT-06	1,77
B976	0,000	NL-UGT-06	3,49
B978	47,200	NL-REACTIES-03	0,52
B978	0,000	NL-UGT-06	0,80
B980	53,100	NL-UGT-06	0,19
B980	0,000	NL-UGT-06	0,19
B982	59,000	NL-REACTIES-08	0,22
B982	0,000	NL-UGT-06	11,19
B983	59,000	NL-REACTIES-08	1,51
B983	0,000	NL-UGT-06	4,81
B986	0,000	NL-UGT-06	6,03
B988	35,400	NL-UGT-08	1,22
B988	0,000	NL-UGT-06	2,58
B990	0,000	NL-UGT-06	6,02
B991	53,100	NL-UGT-05	0,40
B991	0,000	NL-UGT-06	2,59
B994	59,000	NL-REACTIES-08	0,22
B994	29,500	NL-UGT-06	11,20
B996	59,000	NL-UGT-05	0,83
B996	0,000	NL-UGT-06	4,80
B998	59,000	NL-REACTIES-03	0,53
B998	0,000	NL-UGT-06	0,79

Name	dx [mm]	Case	N [kN]
B999	41,300	NL-UGT-06	0,19
B999	0,000	NL-UGT-06	0,19
B1002	47,200	NL-UGT-06	2,08
B1002	0,000	NL-UGT-06	2,08
B1004	53,100	NL-UGT-06	0,23
B1004	0,000	NL-UGT-08	0,24
B1006	0,000	NL-UGT-06	3,51
B1007	59,000	NL-UGT-08	0,50
B1007	0,000	NL-UGT-06	1,74

In totaal worden bij 4 klemmen de designwaardes overschreden. om fouten te voorkomen worden bij deze balken aan beide zijdes spanbanden geplaatst. in totaal worden 8 spanbanden geplaatst.



4.5. Spindel Controle

De spindels worden gecontroleerd door de optredende horizontale belasting te toetsen aan de toelaatbare horizontale belasting.

De optredende horizontale belasting wordt berekend door de F_x en F_y vectorieel op te tellen.

De toelaatbare horizontale waarde wordt berekend middels interpolatie van de door de fabrikant gegeven waarden.

Hieronder volgt de controle van standaard voetspindels met een maximale spindelhoogte van 20cm

Naam	Belasting	$F_{z,ED}$ [kN]	$F_{x,ED}$ [kN]	$F_{y,ED}$ [kN]	$F_{H,ED}$ [kN]	$F_{H,RD}$ [kN]	U.C.
SN34/N312	NL-REACTIES-05	7,92	0,23	2,43	2,440861	3,869601	0,63
SN40/N364	NL-REACTIES-05	7,33	-0,35	2,42	2,445179	3,922879	0,62
SN34/N312	NL-REACTIES-08	6,41	0,24	2,42	2,431872	4,005956	0,61
SN36/N332	NL-REACTIES-05	6,52	0,01	2,42	2,420021	3,996023	0,61
SN40/N364	NL-REACTIES-08	6,86	-0,34	2,37	2,394264	3,96532	0,60
SN52/N442	NL-REACTIES-05	7,88	-0,18	2,3	2,307033	3,873213	0,60
SN36/N332	NL-REACTIES-08	6,21	0,01	2,38	2,380021	4,024016	0,59
SN46/N391	NL-REACTIES-05	7,38	0,38	2,27	2,301586	3,918364	0,59
SN32/N296	NL-REACTIES-05	7,48	0,19	2,24	2,248044	3,909334	0,58
SN54/N465	NL-REACTIES-05	7,41	-0,2	2,24	2,248911	3,915655	0,57
SN50/N426	NL-REACTIES-05	6,51	0,04	2,29	2,290349	3,996926	0,57
SN52/N442	NL-REACTIES-08	6,36	-0,18	2,28	2,287094	4,010471	0,57
SN54/N465	NL-REACTIES-08	6,6	-0,2	2,26	2,268832	3,988798	0,57
SN46/N391	NL-REACTIES-08	6,88	0,38	2,22	2,252288	3,963514	0,57
SN32/N296	NL-REACTIES-08	6,67	0,19	2,25	2,258008	3,982477	0,57
SN50/N426	NL-REACTIES-08	6,19	0,04	2,27	2,270352	4,025822	0,56
SN48/N410	NL-REACTIES-05	9,91	0,14	2,03	2,034822	3,689902	0,55
SN33/N298	NL-REACTIES-03	5,35	-0,1	-2,14	2,142335	4,101675	0,52
SN48/N410	NL-REACTIES-08	7,76	0,14	1,97	1,974968	3,884049	0,51
SN55/N467	NL-REACTIES-03	5,2	0,03	-2,08	2,080216	4,11522	0,51
SN53/N444	NL-REACTIES-03	5,15	0,05	-2,06	2,060607	4,119735	0,50

De reactiekrachten blijven binnen de grenswaarden.

4.7. Reactions

Nonlinear calculation

Class: RC2

System: Global

Extreme: Global

Selection: All

Nodal reactions

Name	Case	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	e _x [mm]	e _y [mm]
SN24/N218	NL-REACTIES-02	-1,52	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
SN12/N96	NL-REACTIES-02	1,51	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
SN85/N945	NL-REACTIES-06	0,00	-2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
SN42/N377	NL-REACTIES-08	0,76	2,71	8,12	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
SN44/N384	NL-REACTIES-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
SN38/N348	NL-REACTIES-04	0,15	0,01	10,13	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Reactie op ondergrond

De constructie wordt onderstept middels Woodpads van 400mm x 400mm

De maximale reactiekracht bedraagt **10.13kN**

de bijkomende belasting uit personen bedraagt : $2.072^2 \times 5.0 = 21.47\text{kN}$

De spanning in de ondergrond bedraagt $31.6 / 0.4^2 = 0.197\text{N/mm}^2 < 0.2\text{N/mm}^2$

Uitgaande van vaste zandgrond op draagkrachtige onderlagen.